

3/9/1 DIALOG(R)File 351:Derwent WPI (c) 2004 Thomson Derwent. All rts. reserv.

013501550 **Image available**

WPI Acc No: 2000-673491/200066

XRPX Acc No: N00-499228

**Automobile propulsion drive has loading of i.c. engine by
combined generator/starter motor electrical machine increased via
electronic control for selective braking of automobile**

Patent Assignee: MANNESMANN SACHS AG (MANS)

Inventor: BAUCH-PANETZKY D; OCHS M; SCHMIDT-BRUECKEN H; TAREILUS A; VAN
HEYDEN M; WEIMER J

Number of Countries: 001 Number of Patents: 001

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
DE 19914428	C1	20001130	DE 1014428	A	19990330	200066 B

Priority Applications (No Type Date): DE 1014428 A 19990330

Patent Details:

Patent No	Kind	Lan	Pg	Main IPC	Filing Notes
DE 19914428	C1		5	B60K-041/20	

Abstract (Basic): DE 19914428 C1

NOVELTY - The propulsion drive has an i.c. engine (1) coupled to the driven automobile wheels (9) and to an electrical machine (11) acting as a combined generator and starter motor, with an associated electronic control (15) allowing the loading of the engine by the electrical machine to be increased for effective braking of the automobile, e.g. under control of signals provided by a radar device (39) mounted at the front of the vehicle.

USE - The propulsion drive is used for an automobile with automatic cruise control.

ADVANTAGE - The controlled electrical braking allows the braking energy to be recovered for storage in the automobile battery.

DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The figure shows a schematic representation of an automobile propulsion drive with controlled electrical braking.

I.c. engine (1)

Driven automobile wheels (9)

Electrical machine (11)

Electronic control (15)

Radar device (39)

pp; 5 DwgNo 1/1

Title Terms: AUTOMOBILE; PROPEL; DRIVE; LOAD; ENGINE; COMBINATION;

GENERATOR; START; MOTOR; ELECTRIC; MACHINE; INCREASE; ELECTRONIC; CONTROL
; SELECT; BRAKE; AUTOMOBILE

Derwent Class: Q13; X22

International Patent Class (Main): B60K-041/20

International Patent Class (Additional): B60K-041/00; B60K-041/28

File Segment: EPI; EngPI

Manual Codes (EPI/S-X): X22-C02C; X22-G01A

Derwent WPI (Dialog® File 351): (c) 2004 Thomson Derwent. All rights reserved.



19 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

12 Patentschrift
10 DE 199 14 428 C 1

51 Int. Cl. 7:
B 60 K 41/20
B 60 K 41/28
B 60 K 41/00

21 Aktenzeichen: 199 14 428.1-51
22 Anmeldetag: 30. 3. 1999
43 Offenlegungstag: -
45 Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: 30. 11. 2000

DE 199 14 428 C 1

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

73 Patentinhaber:
Mannesmann Sachs AG, 97424 Schweinfurt, DE

72 Erfinder:
Ochs, Martin, Dipl.-Ing. Dr., 97422 Schweinfurt, DE;
Bauch-Panetzky, Dieter, Dipl.-Ing., 97422
Schweinfurt, DE; Tareilus, Alfred, Dipl.-Ing., 97422
Schweinfurt, DE; Heyden, Markus van, Dipl.-Ing.,
97422 Schweinfurt, DE; Weimer, Jürgen, Dipl.-Ing.,
97502 Euerbach, DE; Schmidt-Brücken,
Hans-Joachim, Dipl.-Phys., 97502 Euerbach, DE

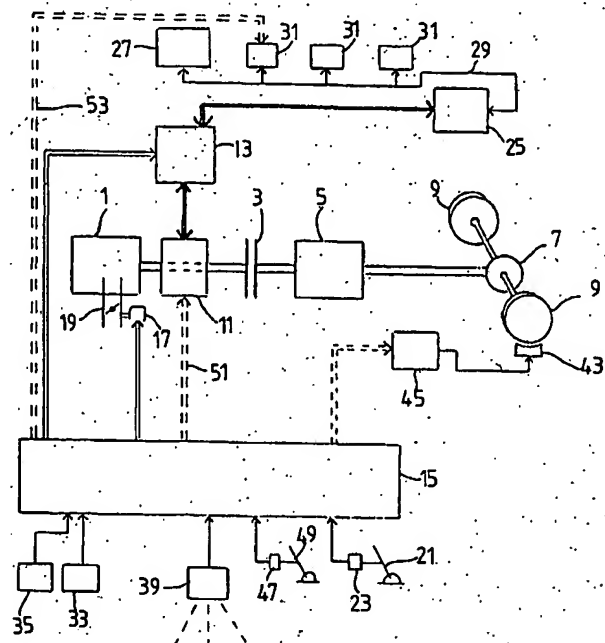
56 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
gezogene Druckschriften:

DE 197 09 135 C1
DE 197 21 298 A1
DE 197 18 378 A1

DE-Z.: Krafthand, Heft 5, 6. März 1998,
Elektronische Abstandsregelung", S. 80-81;
DE-B.: "Steuerungssysteme für den Antriebsstrang
von Kraftfahrzeugen", Symposium der TU Berlin,
18.-19. September 1997, Artikel:
"ACC-Automatische
Abstands- und Geschwindigkeitsregelung", Peter
Säger et. al.;

54 Antriebsanordnung für ein Kraftfahrzeug

57 Eine Antriebsanordnung für ein Kraftfahrzeug umfaßt einen Verbrennungsmotor (1), der über einen mechanischen Antriebsstrang in Antriebsverbindung mit mindestens einem Antriebsrad (9) des Kraftfahrzeugs steht. Mit dem Verbrennungsmotor (1) ist eine elektrische Maschine (11) gekuppelt, die im Fahrbetrieb des Kraftfahrzeugs stets generatorisch als Lichtmaschine betrieben wird und insbesondere auch für den motorischen Betrieb als Anlasser ausgelegt ist. In Abhängigkeit fahrzeugbezogener oder/und fahrumsgebungsbezogener Parameter ermittelt eine elektronische Steuerung (15) einen Bremsbedarf des Kraftfahrzeugs. Nach Maßgabe dieses Bremsbedarfs steuert die elektronische Steuerung (15) im Fahrbetrieb die Bremsmittel (11, 43), um das Kraftfahrzeug abzubremesen. Hierzu steuert die elektronische Steuerung (15) nach Maßgabe des Bremsbedarfs das von der elektrischen Maschine (11) auf den Verbrennungsmotor ausgeübte Lastmoment im Sinne einer Lastmomenterhöhung. Die elektrische Bremsung des Kraftfahrzeugs mittels der elektrischen Maschine (11) eignet sich insbesondere in Verbindung mit automatischen Geschwindigkeits- und Abstandsregelsystemen, wozu Radarmittel (49) vorgesehen sein können, welche Informationen über die Fahrumgebung im Frontbereich des Kraftfahrzeugs enthaltende Radarsignale bereitstellen.



DE 199 14 428 C 1

Beschreibung

Die Erfindung befaßt sich mit der Bremsung von Kraftfahrzeugen mit mechanischem Antriebsstrang.

Automatische Geschwindigkeits- und Abstandsregelsysteme sind seit einiger Zeit Gegenstand intensiver Forschungs- und Entwicklungsbemühungen in der Kraftfahrzeugindustrie. Diese in Anlehnung an den englischsprachigen Terminus "automatic cruise control" auch als ACC-Systeme bezeichneten Regelsysteme umfassen zum einen die sogenannte Tempomat-Funktion, die bereits seit vielen Jahren speziell auf dem US-amerikanischen Kraftfahrzeugmarkt als Komfortfunktion eingesetzt wird und die automatische Einhaltung einer fahrerseitig vorgebbaren Geschwindigkeit erlaubt. Zum anderen umfassen sie eine Abstandsregelfunktion, die eine weitere Entlastung des Fahrers bringen soll und eine automatische Abbremsung des Fahrzeugs bewirkt, wenn die Fahrumgebung dies erfordert, etwa wenn vor dem eigenen Fahrzeug ein fremdes Fahrzeug nach einem Überholmanöver einschert oder wenn das eigene Fahrzeug zu dicht auf ein vorausfahrendes Fahrzeug auffährt. Hierzu ist eine sensorische Überwachung der Fahrumgebung erforderlich, die üblicherweise von Radarsensoren übernommen wird, wenngleich auch an Laser- oder Bildverarbeitungssysteme gedacht wird. Anhand der Sensorsignale stellt ein ACC-Steuergerät einen etwaigen Bremsbedarf fest und gibt bei Vorliegen eines solchen Bremsbedarfs ein Bremsanforderungssignal aus. Anhand dieses Bremsanforderungssignals erfolgt sodann eine automatische Betätigung des fahrzeugeigenen Bremssystems.

Der soweit skizzierte Stand der Technik kann beispielsweise in einem Artikel "Elektronische Abstandsregelung" von Karl Seiler, veröffentlicht in KRAFTHAND, Heft 5, 6. März 1998, sowie in einem Artikel "ACC – Automatische Abstands- und Geschwindigkeitsregelung" von Peter Säger et al., veröffentlicht von der Technischen Universität Berlin in den Berichten über ein Symposium: Steuerungssysteme für den Antriebsstrang von Kraftfahrzeugen, 18.–19. September 1997, Japanisch-Deutsches Zentrum Berlin, ISBN 3-7983-1748-8, nachgelesen werden.

Die DE 197 18 378 A1 betrifft ein Hybridfahrzeug, das einen zuschaltbaren Generator zur Erzeugung eines Bremsmoments aufweist. Eine elektronische Steuereinheit beeinflusst die Ströme/Spannungen der Generatoren. In der DE 197 18 378 A1 werden zwei Bremsverfahren offenbart. Zum einen kann ein Generator zugeschaltet werden, der seine Generatorleistung an eine Batterie abgibt. Des weiteren kann ein Generator zugeschaltet werden, der ein Gegenmoment zum Antrieb des Verbrennungsmotors ausübt. Einzig die Steuereinheit beeinflusst das Bremsmoment des Generators. Die DE 197 18 378 A1 enthält keinen Hinweis auf weitere elektrische Verbraucher im Bordnetz des Kraftfahrzeuges.

Die DE 197 09 135 C1 beschreibt, welche Maßnahmen im Hinblick auf eine möglichst niedrige Motorleerlaufdrehzahl des Verbrennungsmotors bekannt sind. Es werden die Auswirkungen auf den Generator und den damit verbundenen Verbrennungsmotor beschrieben, wenn ein zusätzlicher elektrischer Verbraucher zugeschaltet wird, jedoch immer vor dem Hintergrund, möglichst wenige Verbraucher einzusetzen und bei Bedarf einen Verbraucher auch später als gewünscht zuzuschalten. Auch die Erhöhung des Motorantriebsmoments wird vorgeschlagen.

Soweit Kraftfahrzeuge mit mechanischem Antriebsstrang betroffen sind, erfolgt bei bekannten ACC-Systemen der Bremseingriff bisher regelmäßig an den Radbremsen des Kraftfahrzeugs. Hierzu ist das Kraftfahrzeug mit einem elektronischen Bremskraftverstärker ausgerüstet, der von

dem ACC-Steuergerät dem ermittelten Bremsbedarf entsprechend steuerbar ist.

Aufgabe der Erfindung ist es, einen weiteren, insbesondere in Verbindung mit ACC-Systemen geeigneten Weg zur Bremsung von Kraftfahrzeugen mit mechanischem Antriebsstrang anzugeben.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe durch den Patentanspruch 1 gelöst.

Die Erfindung geht von der Überlegung aus, daß bei Kraftfahrzeugen mit mechanischem Antriebsstrang regelmäßig auch eine an den Verbrennungsmotor angekuppelte elektrische Maschine vorhanden ist, die zumindest als Generator betreibbar ist und im generatorischen Betrieb ein bremsend auf den Verbrennungsmotor und damit den mechanischen Antriebsstrang wirkendes Lastmoment hervorruft. Zwar ist es aus der DE 197 21 298 A1 bereits bekannt, bei einem Hybrid-Fahrertrieb das von einer elektrischen Maschine auf einen Verbrennungsmotor ausgeübte Lastmoment im Sinne einer Reduzierung mechanischer Schwingungen im Antriebsstrang, insbesondere aber auch zum elektrischen Bremsen des Kraftfahrzeugs zu steuern. Allerdings ist diese elektrische Maschine nicht nur zum generatorischen Betrieb ausgelegt, die dann, wenn der Fahrertrieb des Kraftfahrzeugs ausschließlich vom Verbrennungsmotor übernommen wird, das Bordnetz des Kraftfahrzeugs mit elektrischer Energie versorgt oder solche in eine Speicherbatterie des Kraftfahrzeugs einspeist. Vielmehr ist sie auch für den motorischen Fahrertrieb des Kraftfahrzeugs ausgelegt, und zwar entweder als Unterstützung für den Verbrennungsmotor oder als alleinige Quelle der zum Antrieb des Kraftfahrzeugs benötigten mechanischen Leistung. Solche elektrischen Maschinen müssen sehr leistungsfähig sein, eben speziell für den Fall, daß sie im motorischen Betrieb ohne Zuhilfenahme des Verbrennungsmotors das Kraftfahrzeug alleine antreiben sollen. Dementsprechend hoch können die von den elektrischen Maschinen im generatorischen Betrieb erzeugten Bremsmomente sein, die dann zur gezielten Abbremsung des Kraftfahrzeugs genutzt werden können.

Im Rahmen der Erfindung wird jedoch nicht von einem Hybrid-Fahrertrieb ausgegangen, sondern von einem Fahrertrieb mit einer elektrischen Maschine, deren ausschließlicher Zweck im generatorischen Betrieb als Lichtmaschine und gewünschtenfalls im motorischen Betrieb als Anlasser liegt, nicht jedoch im motorischen Betrieb als mechanische Antriebsquelle während des Fahrertriebs des Kraftfahrzeugs. Solche elektrischen Maschinen sind regelmäßig deutlich leistungsschwächer als im Rahmen von hybriden Fahrertriebskonzepten eingesetzte elektrische Maschinen. Ihre Leistung ist üblicherweise auf den Leistungsbedarf des Bordnetzes des Kraftfahrzeugs ausgelegt, für den bei modernen Personenkraftwagen in der Regel einige Kilowatt, beispielsweise 5–6 kW, als Richtwert angenommen werden. Es hat sich nun gezeigt, daß trotz der vergleichsweise geringen Leistung derartiger elektrischer Maschinen dennoch Bremsmomente im generatorischen Betrieb erzeugt werden können, die für viele Fahrsituationen ausreichen. Im fließenden Verkehr, bei Kolonnenfahrten, bei Überlandreisen oder ähnlichen, wenig hektischen Fahrsituationen, die für den Einsatz von ACC-Systemen prädestiniert sind, werden in der überwiegenden Zahl der durchgeführten Bremsmanöver nämlich nur vergleichsweise schwache Bremsmomente benötigt, beispielsweise in der Größenordnung von 20–50% des Motordrehmoments des Verbrennungsmotors. Derartige Bremsmomente können ohne weiteres durch eine vorübergehend erhöhte Leistungsabgabe der im Fahrertrieb rein generatorisch betriebenen elektrischen Maschine erzielt werden.

Die beim elektrischen Bremsen mittels der generatorisch arbeitenden elektrischen Maschine gewonnene elektrische Energie kann in eine hinreichend leistungsfähige Speicherbatterie des Kraftfahrzeugs eingespeist werden. Dabei kann es sich um eine Mittelspannungsbatterie, die beispielsweise auf ein Spannungspotential von 42 V oder mehr ausgelegt ist, oder eine Niederspannungsbatterie handeln, die auf das übliche Spannungspotential von 12 bzw. 24 V herkömmlicher Bordnetze von Kraftfahrzeugen ausgelegt ist.

Ein Vorteil der erfindungsgemäßen Antriebsanordnung ist darin zu sehen, daß beim elektrischen Bremsen mittels der elektrischen Maschine nicht mit der Gefahr eines Überbremsens gerechnet werden muß. Die im Rahmen der Erfindung betrachteten elektrischen Maschinen werden nämlich regelmäßig nur ein begrenztes Bremsmoment zur Verfügung stellen, das den von ACC-Systemen im Normalfall ermittelten Bremsbedarf nicht übersteigt. Selbst im Fall von Systemfehlern treten dann nur sehr geringe Bremsmomente auf, die keinesfalls zu einem scharfen abrupten Abbremsen des Kraftfahrzeugs führen und so die Fahrsicherheit zumindest nicht wesentlich beeinträchtigen. Das elektrische Bremsen mit einer elektrischen Maschine bietet so eine systemimmanente Sicherheit.

Grundsätzlich ist es denkbar, das erfindungsgemäße Konzept bei elektrischen Maschinen anzuwenden, die ausschließlich als Lichtmaschine zur Speisung des Fahrzeug-Bordnetzes und zum Laden der Fahrzeugbatterie eingesetzt werden, sofern sie hinreichend leistungsfähig sind. Insbesondere eignet sich die Erfindung hingegen für sogenannte Starter/Generator-Konzepte, bei denen die elektrische Maschine sowohl als Lichtmaschine als auch als Anlasser benutzt wird.

Soweit Kraftfahrzeuge, die mit der erfindungsgemäßen Antriebsanordnung ausgerüstet sind, über ACC-Systeme verfügen, werden Radarmittel vorgesehen sein, welche Informationen über die Fahrumgebung im Frontbereich des Kraftfahrzeugs enthaltende Radarsignale bereitstellen, wobei die elektronische Steuerung den Bremsbedarf des Kraftfahrzeugs unter Verwendung der Radarsignale ermittelt. Ein die ACC-Funktion übernehmender Teil der elektronischen Steuerung wird bei Vorliegen einer einen Bremsbedarf erfordernden Fahrsituation dann automatisch die elektrische Bremsung mittels der elektrischen Maschine auslösen. Das Kraftfahrzeug kann zudem mit einem Bremspedalsensor ausgestattet sein, der die Betätigung eines Bremspedals des Kraftfahrzeugs erfaßt. In diesem Fall kann der elektronischen Steuerung über das Sensorsignal des Bremspedalsensors ein Bremsbedarf signalisiert werden. Eine elektrische Bremsung des Fahrzeugs mittels der elektrischen Maschine könnte dann nicht nur automatisch mittels des ACC-Systems eingeleitet werden, sondern auch vom Fahrer durch Bremspedalbetätigung bewußt herbeigeführt werden.

Außerdem versteht es sich, daß sowohl bei einer vom ACC-System initiierten Bremsung des Kraftfahrzeugs als auch bei einer fahrerseitig durch Bremspedalbetätigung bewirkten Bremsung des Kraftfahrzeugs die Bremswirkung der elektrischen Maschine durch zusätzliche Betätigung von Radbremsen des Kraftfahrzeugs verstärkt werden kann. Die elektronische Steuerung wird dann die Stärke der Bremswirkung der elektrischen Maschine und der Radbremsen sowie das zeitliche Ineinandergreifen dieser beiden Bremsarten geeignet aufeinander abstimmen.

Ein Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Antriebsanordnung wird im folgenden anhand der beigefügten einzigen Figur näher erläutert. Darin ist ein Verbrennungsmotor 1 gezeigt, der über eine elektrisch oder mechanisch betätigbare Reibungskupplung 3 mit einem Schaltgetriebe 5 gekuppelt ist, bei welchem es sich um ein automatisches Ge-

triebe oder um ein automatisiertes Stufengetriebe, aber auch um ein manuell zu schaltendes Stufengetriebe handeln kann. Das Schaltgetriebe 5 ist seinerseits mit einem Differentialgetriebe 7 verbunden, das Antriebsräder 9 des Kraftfahrzeugs treibt. Zwischen den Verbrennungsmotor 1 und die Reibungskupplung 3 ist eine sowohl als Generator als auch als Elektromotor betreibbare elektrische Maschine 11 eingefügt, deren Rotor drehfest mit der Kurbelwelle des Verbrennungsmotors 1 und ebenso drehfest mit dem Eingangsteil der Reibungskupplung 3 verbunden ist. Bei geschlossener Kupplung 3 steht der Verbrennungsmotor 1 über den Rotor der elektrischen Maschine 11, die Kupplung 3, das Schaltgetriebe 5 und das Differentialgetriebe 7 in drehmomentübertragender Antriebsverbindung mit den Rädern 9.

Die elektrische Maschine 11 ist mit einem Stromrichterstellglied 13 verbunden, das die vielphasigen Strangströme der elektrischen Maschine 11 schaltet und im Generatorbetrieb die Ladeströme gleichrichtet und im Motorbetrieb für einen geeigneten Phasenversatz der Strangströme sorgt. Die Steuerung des Stromrichterstellglieds 13 übernimmt eine zentrale elektronische Steuereinheit 15, mittels welcher die Schaltzeiten der elektrischen Ventile, insbesondere Halbleiterventile, des Stromrichterstellglieds 13, das im Motorbetrieb erzeugte Drehmoment sowie die im Generatorbetrieb erzeugte Ladeleistung gesteuert werden können. Die Steuereinheit 15 steuert ferner über einen Stellantrieb 17 ein Leistungseinstellglied 19 des Verbrennungsmotors 1, beispielsweise eine Drosselklappe oder eine Einspritzvorrichtung. Die Steuereinheit 15 spricht hierzu auf ein vom Fahrer des Kraftfahrzeugs zu betätigendes Fahrpedal 21 an, dessen Auslenkung sie mittels eines Positionssensors 23 erfaßt.

Über das Stromrichterstellglied 13 und einen Gleichspannungsumrichter 25 ist die elektrische Maschine 11 mit einer Bordbatterie 27 des Kraftfahrzeugs verbunden, aus der sie beim motorischen Betrieb mit Strom versorgt wird und in die sie bei generatorischem Betrieb erzeugten Strom rückspeist. Der Gleichspannungsumrichter 25 sorgt für eine Spannungstransformation zwischen einem Mittelspannungsniveau, bei dem das Stromrichterstellglied 13 arbeitet, und einem Niederspannungsniveau, auf dem sich das mit 29 bezeichnete Bordnetz des Kraftfahrzeugs befindet. Neben der Batterie 27 sind zahlreiche elektrische Verbraucher 31 an das Bordnetz 29 angeschlossen. Der Gleichspannungsumrichter 25 ist nicht zwingend erforderlich; er kann entfallen, sofern das Stromrichterstellglied 13 auf einem bordnetzgeeigneten Spannungsniveau arbeitet.

Das Kraftfahrzeug ist ferner mit einem automatischen Geschwindigkeits- und Abstandsregelsystem (ACC-System) ausgerüstet. Hierzu ist eine Soll-Geschwindigkeitsvorgabeeinrichtung 33 vorgesehen, mittels der der Fahrer eine konstante Geschwindigkeit vorgeben kann, mit der er zu fahren wünscht. Die tatsächliche Geschwindigkeit des Kraftfahrzeugs wird mittels einer Ist-Geschwindigkeitserfassungseinrichtung 35 erfaßt, die die Ist-Geschwindigkeit beispielsweise mittels eines die Raddrehzahl erfassenden Drehzahlsensors (nicht näher dargestellt) ermittelt. Aus den Vorgabesignalen der Soll-Geschwindigkeitsvorgabeeinrichtung 33 und der Ist-Geschwindigkeitserfassungseinrichtung 35 ermittelt die Steuereinheit 15 einen Stellbedarf für das Leistungseinstellglied 19 des Verbrennungsmotors 1 und steuert in entsprechender Weise dessen Stellantrieb 17. Der Steuereinheit 15 ist ferner ein Radarsensor 39 zugeordnet, der die Frontumgebung des Kraftfahrzeugs nach Hindernissen, etwa vorausfahrenden Fahrzeugen, Straßenrandbegrenzungen oder dergleichen, absucht und entsprechende Radarsignale an die Steuereinheit 15 liefert. Die Steuereinheit 15 wertet die Radarsignale aus und ermittelt, ob ein Bremsbedarf für das Kraftfahrzeug besteht. Bei Bestehen eines sol-

chen Bremsbedarfs führt sie eine Geschwindigkeitsminderung des Kraftfahrzeugs herbei. Hierzu steuert sie das Stromrichterstellglied 13 derart, daß die im normalen Fahrbetrieb ausschließlich generatorisch arbeitende und das Bordnetz 29 mit elektrischer Energie versorgende elektrische Maschine 11 in erhöhtem Maße elektrische Leistung abgibt, wodurch das von ihr auf den Verbrennungsmotor 1 ausgeübte Last- oder Bremsmoment stärker wird und diesen abbremst. Die Batterie 27 ist so ausgelegt, daß sie die bei derartigem generatorischen Bremsen erzeugten höheren Ströme aufnehmen und speichern kann. Wie stark und wie lange die elektrische Maschine 11 bei erhöhter elektrischer Leistungsabgabe betrieben wird, bestimmt sich nach dem bestehenden Bremsbedarf, der laufend anhand der Radarsignale des Radarsensors 39 in Verbindung mit der Soll-Geschwindigkeit und der Ist-Geschwindigkeit ermittelt wird. Die Steuerung des Stromrichterstellglieds 13 kann beispielsweise in einer Veränderung der Schaltzeitpunkte von FETs bestehen, die die elektrischen Ventile des Stromrichterstellglieds 13 bilden.

Die elektrische Maschine 11 ist, was ihren motorischen Betrieb anbelangt, lediglich für Anlasserzwecke ausgelegt. Während des Fahrbetriebs des Kraftfahrzeugs arbeitet sie, wie bereits gesagt, stets als Generator. Es hat sich dennoch gezeigt, daß die mit einer solchen elektrischen Maschine erzielbaren Bremsmomente für eine Vielzahl von Fällen ausreichen, in denen ACC-Systeme eine Abbremsung des Kraftfahrzeugs verlangen. Trotzdem kann es aber vorkommen, daß der aktuelle Bremsbedarf die Fähigkeiten der elektrischen Maschine 11 übersteigt, beispielsweise wenn ein vorausfahrendes Fahrzeug plötzlich scharf abbremst. Wenn der Fahrer in dieser Situation nicht aufmerksam ist und nicht sofort reagiert, kann es zu einem Unfall kommen. Um dem vorzubeugen, kann es sinnvoll sein, Radbremsen 43 vorzusehen, die über einen elektrischen Bremskraftverstärker 45 unter Steuerung der Steuereinheit 15 betätigbar sind. Bei Fahrten mit eingeschaltetem ACC-System kann so ein Grundbremsbedarf von der elektrischen Maschine 11 abgedeckt werden, während bei Bremsbedarfsspitzen zusätzlich die Radbremsen 43 hinzugenommen werden. Damit auch der Fahrer der Steuereinheit 15 einen Bremsbedarf mitteilen kann, erfaßt ein weiterer Positionssensor 47 die Auslenkung eines vom Fahrer des Kraftfahrzeugs zu betätigenden Bremspedals 49 und liefert entsprechende Positionssignale an die Steuereinheit 15. Abhängig von der erfaßten Auslenkung des Bremspedals 49 steuert die Steuereinheit 15 dann den Bremskraftverstärker 45 oder/und die elektrische Leistungsabgabe des Generators 11.

Alternativ oder zusätzlich zur geeigneten Beeinflussung des Stromrichterstellglieds 13 ist eine erhöhte Bremswirkung der elektrischen Maschine 11 auch durch Veränderung ihrer Erregung (dargestellt durch einen gestrichelten Steuerpfeil 51) oder/und durch Zuschaltung eines oder mehrerer durch die Steuereinheit 15 steuerbarer elektrischer Verbraucher 31 (dargestellt durch einen gestrichelten Steuerpfeil 53) denkbar. Beispielsweise ist es denkbar, eine Heizungs- oder Klimaanlage des Kraftfahrzeugs zeitweilig mit erhöhter Leistung zu betreiben, ohne daß der Fahrer dies merklich wahrnimmt.

Wird bei Fahren mit eingeschaltetem ACC-System von der Steuereinheit 15 anhand der Radarsignale des Radarsensors 39 ein Bremsbedarf ermittelt, wird selbstverständlich zunächst die Motorleistung des Verbrennungsmotors 1 gedrosselt, bevor das von der elektrischen Maschine 11 und gegebenenfalls den Radbremsen 43 gebildete automatische Bremssystem des Kraftfahrzeugs betätigt wird. Alternativ zu der dargestellten elektrischen Radbremsanlage kann das Kraftfahrzeug auch mit einer herkömmlichen, rein hydraulischen Radbremsanlage ausgestattet sein. Falls in diesem Fall der von der Steuereinheit 15 ermittelte Bremsbedarf das Leistungsvermögen der elektrischen Maschine 11 übersteigt, wird die Steuereinheit 15 zweckmäßigerweise einen Warnhinweis an den Fahrer abgeben, um diesen zur Betätigung der hydraulischen Radbremsanlage zu veranlassen.

Patentansprüche

1. Antriebsanordnung für ein Kraftfahrzeug, umfassend

- einen Verbrennungsmotor (1), der über einen mechanischen Antriebsstrang in Antriebsverbindung mit mindestens einem Antriebsrad (9) des Kraftfahrzeugs steht,
- eine mit dem Verbrennungsmotor (1) gekuppelte und im Fahrbetrieb des Kraftfahrzeugs stets generatorisch als Lichtmaschine arbeitende, insbesondere auch für den motorischen Betrieb als Anlasser ausgelegte, elektrische Maschine (11),
- Bremsmittel (11, 43) zum Bremsen des Kraftfahrzeugs und
- eine elektronische Steuerung (15), welche in Abhängigkeit fahrzeugbezogener oder/und fahrumgebungsbezogener Parameter einen Bremsbedarf des Kraftfahrzeugs ermittelt und die Bremsmittel (11, 43) nach Maßgabe des Bremsbedarfs steuert,

dadurch gekennzeichnet, daß die elektronische Steuerung (15) dazu ausgelegt ist, im Fahrbetrieb des Kraftfahrzeugs zu dessen Bremsung das von der elektrischen Maschine (11) auf den Verbrennungsmotor (1) ausgeübte Lastmoment nach Maßgabe des Bremsbedarfs im Sinne einer Lastmomenterhöhung zu steuern, wobei die elektronische Steuerung (15) zur Erhöhung des Lastmoments elektrische Verbraucher (31) vorübergehend zuschaltet, die an ein von der elektrischen Maschine (11) gespeistes Bordnetz (29) des Kraftfahrzeugs angeschlossen sind.

2. Antriebsanordnung nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch Radarmittel (39), welche Informationen über die Fahrumgebung im Frontbereich des Kraftfahrzeugs enthaltende Radarsignale bereitstellen, wobei die elektronische Steuerung (15) den Bremsbedarf des Kraftfahrzeugs unter Verwendung der Radarsignale ermittelt.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -

